

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-298871

(43)Date of publication of application : 24.10.2000

(51)Int.Cl.

G11B 7/135

(21)Application number : 2000-098957

(71)Applicant : SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD

(22)Date of filing : 31.03.2000

(72)Inventor : KIN GINKYU

(30)Priority

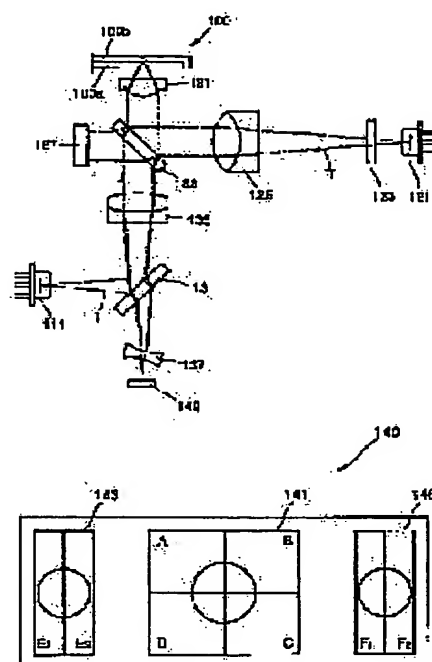
Priority number : 99 9911301 Priority date : 31.03.1999 Priority country : KR

(54) COMPATIBLE OPTICAL PICKUP DEVICE

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a compatible optical pickup device for making compatible optical disks of different formats such as CD-family CD-RWs and DVD-ROMs.

SOLUTION: The compatible optical pickup device includes a first light source 111, a second light source 121, a light path conversion means, an objective lens 131, and a main photo detector 140, the light path conversion means is provided on the path between the first light source 111 and the objective lens 131, includes a first beam splitter 113 in flat-plate structure for converting a first light advance path applied from the first light source 111 and a second beam splitter 133 in flat-plate structure for converling the first and second light advance paths being arranged on the light path between the first beam splitter 113 and the objective lens 131, and the main photo detector 140 includes a first photo detector 141 that is divided into four divided regions and second and third photo detectors 143 and 145 that are arranged at both the sides of the first photo detector 141 and are divided into two divided regions.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 20.08.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3553458

[Date of registration] 14.05.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-22095

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 14.11.2002

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-298871

(P2000-298871A)

(43) 公開日 平成12年10月24日 (2000. 10. 24)

(51) IntCl.

識別記号

F I

データベース (参考)

G 1 1 B 7/135

G 1 1 B 7/135

Z

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-98957 (P2000-98957)

(22) 出願日 平成12年3月31日 (2000. 3. 31)

(31) 優先権主張番号 1 9 9 9 1 1 3 0 1

(32) 優先日 平成11年3月31日 (1999. 3. 31)

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416

(72) 発明者 金 銀求

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘2洞1216

- 1 番地大同ハイツビル101棟306号

(74) 代理人 100064908

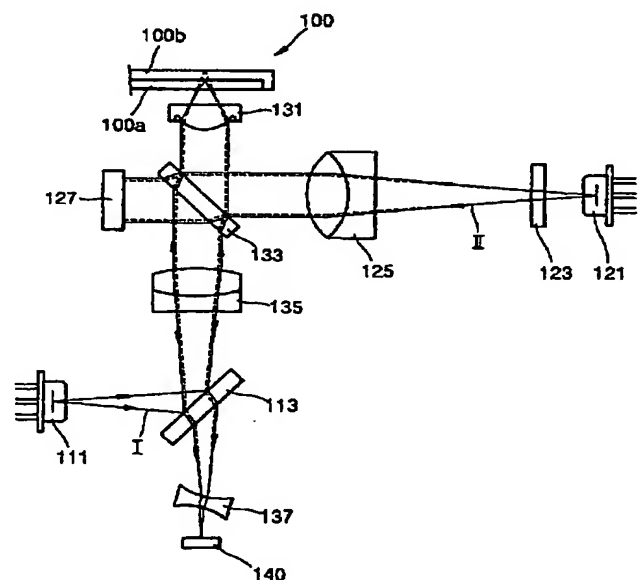
弁理士 志賀 正武 (外1名)

(54) 【発明の名称】 互換型光ピックアップ装置

(57) 【要約】

【課題】 CDファミリーのCD-RWとDVD-ROM等の相異なるフォーマットの光ディスクを互換しうる互換型光ピックアップ装置を提供する。

【解決手段】 第1光源111と、第2光源121と、光路変換手段と、対物レンズ131と、メイン光検出器140とを含み、光路変換手段は、第1光源111と対物レンズ131との間の経路上に備えられ、第1光源111から照射された第1光の進行経路を変換する平板型構造の第1ビームスプリッタ113と、第1ビームスプリッタ113と対物レンズ131との間の光路上に配置され入射された第1及び第2光の進行経路を変換する平板型構造の第2ビームスプリッタ133とを含み、メイン光検出器140は、4つの分割領域に区画された第1光検出器141と、第1光検出器141の両側に各々配置され、各々二つの分割領域に区画された第2及び第3光検出器143、145とを含むことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定波長の第 1 光を出射する第 1 光源

と、

前記第 1 光に比べて相対的に長波長の第 2 光を出射する第 2 光源と、

入射光の進行経路を変換するための光路変換手段と、

前記第 1 及び第 2 光の各々を厚さの異なる光ディスクに各々集束させる対物レンズと、

前記光ディスクから反射され、前記光路変換手段を經由して入射された第 1 及び第 2 光から情報信号及び誤差信号を検出するメイン光検出器とを含む互換型光ピックアップ装置において、

前記光路変換手段は、

前記第 1 光源と前記対物レンズとの間の経路上に備えられ、前記第 1 光源から照射された第 1 光の進行経路を変換する平板型構造の第 1 ビームスプリッタと、

前記第 1 ビームスプリッタと前記対物レンズとの間の光路上に配置され入射された第 1 及び第 2 光の進行経路を変換する平板型構造の第 2 ビームスプリッタとを含み、前記メイン光検出器は、

4 つの分割領域に区画された第 1 光検出器と、

この第 1 光検出器の両側に各々配置され、各々二つの分割領域に区画された第 2 及び第 3 光検出器とを含むことを特徴とする互換型光ピックアップ装置。

【請求項 2】 前記第 1 及び第 2 ビームスプリッタは各々その厚さが約 1.5 mm 以下になって、光透過時発生される収差を減らせるようになったことを特徴とする請求項 1 に記載の互換型光ピックアップ装置。

【請求項 3】 前記第 2 光源と前記第 2 ビームスプリッタとの間の光路上に配置され、前記第 2 光源から照射された光を少なくとも 0 次光、±1 次光に回折透過させる回折格子をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の互換型光ピックアップ装置。

【請求項 4】 前記第 2 光源と前記第 2 ビームスプリッタ光路変換手段との間の光路上に備えられ、入射光を 1 次に集束透過させる第 1 コリメータレンズと、前記第 1 ビームスプリッタと第 2 ビームスプリッタとの間の光路上に備えられ、入射光を集束透過させる第 2 コリメータレンズとをさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の互換型光ピックアップ装置。

【請求項 5】 前記第 2 光源側から入射され、前記第 2 ビームスプリッタを経て入射された第 2 光を受光して第 2 光源から照射される光出力を検出するモニター用光検出器をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の互換型光ピックアップ装置。

【請求項 6】 約 650 nm 波長の第 1 光を出射する第 1 光源と、

約 780 nm 波長の第 2 光を出射する第 2 光源と、

前記第 1 光を 0.6 mm 厚さの DVD-ROM を含む DVD 光ディスクに集束させ、前記第 2 光を 1.2 mm 厚

さの CD-RW を含む CD ファミリー光ディスクに集束させる対物レンズと、

前記第 1 光源と前記対物レンズ間の光経路上に備えら

れ、前記第 1 光源から照射された第 1 光の進行経路を変換する平板型構造の第 1 ビームスプリッタと、

前記第 1 ビームスプリッタと前記対物レンズとの間の光経路上に配置され入射された第 1 及び第 2 光の進行経路を変換する平板型構造の第 2 ビームスプリッタと、

前記光ディスクから反射され、前記第 2 及び第 1 ビームスプリッタを経て入射された第 1 及び第 2 光から情報信号及び誤差信号を検出するためのものであって、各々独立的に光を受光して光電変換する 4 つの分割領域 A、B、C 及び D に区画された第 1 光検出器と、この第 1 光検出器の両側に各々配置され、各々二つの分割領域 E1、E2 及び F1、F2 に区画された第 2 及び第 3 光検出器とを備えたメイン光検出器を含んで光ディスクとして CD-RW と DVD-ROM を互換可能になったことを特徴とする互換型光ピックアップ装置。

【請求項 7】 前記第 1 及び第 2 ビームスプリッタは各々その厚さが約 1.5 mm 以下になって、光透過時発生される収差を減らせるようになったことを特徴とする請求項 6 に記載の互換型光ピックアップ装置。

【請求項 8】 前記第 2 光源と前記第 2 ビームスプリッタとの間の光路上に配置され、前記第 2 光源から照射された光を少なくとも 0 次光、±1 次光に回折透過させる回折格子をさらに含むことを特徴とする請求項 6 に記載の互換型光ピックアップ装置。

【請求項 9】 前記第 2 光源と前記第 2 ビームスプリッタとの間の光路上に備えられて入射光を 1 次に集束透過させる第 1 コリメータレンズと、

前記第 1 ビームスプリッタと第 2 ビームスプリッタとの間の光路上に備えられて入射光を集束透過させる第 2 コリメータレンズとをさらに含むことを特徴とする請求項 6 に記載の互換型光ピックアップ装置。

【請求項 10】 前記第 2 光源側から入射され、前記第 2 ビームスプリッタを経て入射された第 2 光を受光して第 2 光源から照射される光出力を検出するモニター用光検出器をさらに含むことを特徴とする請求項 6 に記載の互換型光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はフォーマットの相異なるディスク型記録媒体を互換可能にした互換型光ピックアップ装置に係り、特に再記録可能な CD ファミリーの 1 つである CD-RW と DVD-ROM を互換しうる互換型光ピックアップ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 情報の高密度記録／再生可能なデジタルビデオディスク（DVD）用光ピックアップ装置は、互換性のために DVD だけでなくコンパクトディスク（C

D)、CD-R (Recordable)、CD-RW (Compact Disc Rewritable)、CD-I、CD-GのようなCDファミリーにも情報が記録／再生できるべきである。

【0003】ところが、既存のCDファミリーの標準厚さが1.2mmである反面、DVDの厚さはディスクの傾きの許容誤差と対物レンズの開口数によって0.6mmに標準化されている。従って、DVDとCDファミリーの厚さの差によって発生された球面収差によって情報信号の記録に必要な十分な光強度が得られないか、または再生時の信号が劣化される問題が発生する。また、DVD及びCDファミリー用再生光源の波長も相異なるが、既存のCD用再生光源波長が約780nmである反面、DVD用再生光源波長は約650nmである。従って、相異なる波長の光を照射する光源と相異なる焦点位置に光スポットが集束させる構造を有する互換型光ピックアップ装置が要求される。

【0004】図1を参照すれば、従来の互換型光ピックアップ装置は、約650nm波長の光を出射する第1光源21と、約780nm波長の光を出射する第2光源31とを具備する。前記第1光源21は相対的に薄いDVD10a用で、第2光源31は相対的に厚いCD10b用である。前記第1及び第2光源21、31は、各々記録媒体としてDVD10a、CD10bを採用することによって選択的に動作される。

【0005】前記第1光源21から出射された光は、第1コリメータレンズ23を集束透過し、第1偏光ビームスプリッタ25からDVD10a側に向かうことになる。そして、前記DVD10aから反射された後、前記第1偏光ビームスプリッタ25を透過して第1光検出器27に受光される。ここで、前記第1偏光ビームスプリッタ25とディスク10との間の光路上には第1及び第2光源21、31から照射された光の経路を変換させる干渉フィルター41、入射光の位相を遅延させて偏光特性を変える1/4波長板43、可変絞り45及び入射光を集束させる対物レンズ47が位置される。

【0006】前記第2光源31から照射された光は第2コリメータレンズ33、第2偏光ビームスプリッタ35、集束レンズ37を透過して前記干渉フィルター41に入射される。そして、この入射された光は前記干渉フィルター41から反射され、前記1/4波長板43、可変絞り45及び対物レンズ47を経てCD10bに光スポットが集束される。前記CD10bから反射された光は光路上に備えられた光学要素47、45、43、41を経た後、前記第2偏光ビームスプリッタ35から反射されて第2光検出器39に受光される。

【0007】前記干渉フィルター41は入射光の波長によって透過または反射させる光学要素であって、前記第1光源21から出射された光は透過させ、前記第2光源31から出射された光は反射させて光の進行経路を案内する。図2を参照すれば、前記可変絞り45は可変によ

って大きさが決定される第1領域45aと、この第1領域45aの外周に形成された第2領域45bとに構成されて対物レンズ47の開口数が0.6以下に該当される領域に入射する光を選択的に透過させる。第1領域45aは対物レンズ47の開口数が0.45以下に該当する領域に、第1及び第2光源21、31から照射された光を全て透過させる全透過領域である。

【0008】一方、第2領域45bは対物レンズ47の開口数0.45乃至0.6に該当する領域である。また、この第2領域45bは650nmの波長を有する光は全透過させ、780nmの波長を有する光は全反射させる領域である。このように、互換型光ピックアップ装置は可変絞りが第2光源から照射されて開口数0.45以上の領域に入射するCD-R用光を全反射させるために、記録のために約0.5以上の高開口数及び高光効率を要するCD-RWを記録媒体として採用できないという短所がある。また、製造工程が複雑で高価の第1及び第2領域を有する可変絞りを具備することによって、組立てにくく、コスト高となる短所がある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は前記問題点を勘案して案出されたものであって、高い光パワーを有する780nm波長の光を出力させると共に約0.5以上の高開口数を具現し、CD-RWに情報の記録及び再生を行い、DVD-ROMに記録された情報を再生しうる互換型光ピックアップ装置を提供するにその目的がある。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するための、本発明に係る互換型光ピックアップ装置は、所定波長の第1光を出射する第1光源と、前記第1光に比べて相対的に長波長の第2光を出射する第2光源と、入射光の進行経路を変換するための光路変換手段と、前記第1及び第2光の各々を厚さの異なる光ディスクに各々集束させる対物レンズと、前記光ディスクから反射され、前記光路変換手段を経由して入射された第1及び第2光から情報信号及び誤差信号を検出するメイン光検出器とを含む互換型光ピックアップ装置において、前記光路変換手段は、前記第1光源と前記対物レンズとの間の経路上に備えられ、前記第1光源から照射された第1光の進行経路を変換する平板型構造の第1ビームスプリッタと、前記第1ビームスプリッタと前記対物レンズとの間の経路上に配置され入射された第1及び第2光の進行経路を変換する平板型構造の第2ビームスプリッタとを含み、前記メイン光検出器は、4つの分割領域に区画された第1光検出器と、この第1光検出器の両側に各々配置され、各々二つの分割領域に区画された第2及び第3光検出器とを含むことを特徴とする。

【0011】また、本発明は、約650nm波長の第1光を出射する第1光源と、約780nm波長の第2光を

出射する第2光源と、前記第1光を0.6mm厚さのDVD-ROMを含むDVD光ディスクに集束させ、前記第2光を1.2mm厚さのCD-RWを含むCDファミリー光ディスクに集束させる対物レンズと、前記第1光源と前記対物レンズ間の経路上に備えられ、前記第1光源から照射された第1光の進行経路を変換する平板型構造の第1ビームスプリッタと、前記第1ビームスプリッタと前記対物レンズとの間の光路上に配置され入射された第1及び第2光の進行経路を変換する平板型構造の第2ビームスプリッタと、前記光ディスクから反射され、前記第2及び第1ビームスプリッタを経て入射された第1及び第2光から情報信号及び誤差信号を検出するためのものであって、各々独立的に光を受光して光電変換する4つの分割領域A、B、C及びDに区画された第1光検出器と、この第1光検出器の両側に各々配置され、各々二つの分割領域E1、E2及びF1、F2に区画された第2及び第3光検出器とを備えたメイン光検出器を含んで光ディスクとしてCD-RWとDVD-ROMを互換可能になったことを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、添付した図面に基づき本発明を詳しく説明する。図3を参照すれば、本発明の実施形態に係る互換型光ピックアップ装置は相異なる波長の光を各々照射する第1及び第2光源111、121と、入射された光の進行経路を変換するための光路変換手段と、光ディスク100に光スポットが集束される入射光を集束させる対物レンズ131と、前記光ディスク100から反射されて前記光路変換手段を経て入射された光から情報信号及び誤差信号を検出するメイン光検出器140とを含んで構成される。

【0013】前記第1光源111は約650nm波長の第1光Iを出射する。この出射された第1光Iは相対的に薄いDVD-ROMなどの光ディスク100aに記録された情報を再生するのに用いられる光である。そして、前記第2光源121は約780nm波長の第2光IIを出射する。この出射された第2光IIは相対的に厚いCD、CD-RWなどの光ディスク100bに情報を記録／再生するのに用いられる光である。ここで、前記第2光源121はCD-RW光ディスクに記録時、必要な光パワーの約数十mWの高い光パワーの光を出力する高い光パワーを有する半導体レーザーで構成されることが望ましい。前記第2光源121と前記光路変換手段との間の光路上には3ビーム法にトラック誤差信号を検出できるように入射光を回折透過させる回折格子123が配置される。この回折格子123は前記第2光源121から照射された光を少なくとも0次光、±1次光に回折透過させる。

【0014】前記光路変換手段は前記第1光源111から照射された第1光Iの進行経路を変換する第1ビームスプリッタ113と、前記第1ビームスプリッタ113

と前記対物レンズ131との間の光路上に配置されて入射光の進行経路を変換する第2ビームスプリッタ133を含んで構成される。前記第1ビームスプリッタ113は、第1光源111側から入射された第1光Iを前記光ディスク100側に、光ディスク100から反射されて入射された第1及び第2光I、IIを前記光検出器140側に各々向かわせる。

【0015】前記第2ビームスプリッタ133は入射された第1及び第2光I、IIを一部透過、一部反射させて入射光の進行経路を変える。示されたような光学的配置を有する場合、前記第2ビームスプリッタ133は第2光源121から入射された第2光IIの一部は反射させて前記光ディスク100側に向かわせ、残り部分は透過させる。また、第1光源111から入射された第1光Iの一部は透過させて前記光ディスク100側に向かわせ、残り光は反射させる。そして、前記光ディスク100から反射され入射された光の一部を透過させて前記メイン光検出器140に向かわせる。

【0016】ここで、前記第1及び第2ビームスプリッタ113、133は、示されたように光路に対して約45°傾いて配置された平板型構造のビームスプリッタである。前記第1及び第2ビームスプリッタ113、133を透過する時発生される収差を最小化するように、平板型構造の第1及び第2ビームスプリッタ113、133の厚さは1.5mm以下になったことが望ましい。また、第1ビームスプリッタ113の傾斜方向と第2ビームスプリッタ133の傾斜方向とを逆にすることによって、平板型ビームスプリッタの採用時発生する光学収差を補償する。従って、通常の立方構造のビームスプリッタに比べてコストを低減する。

【0017】ここで、前記第2光源121から出力された光の光パワーはモニター用光検出器 (monitoring photodetector) 127を通して検出される。このモニター用光検出器127は前記第2光源121側から入射され、前記第2ビームスプリッタ133を透過した第2光IIを受光して第2光源111から照射される光の出力を検出する。この検出された信号は自動パワーコントローラ (APC: Auto powercontroller) (図示せず) を通して前記第2光源121から出力される光のパワーをコントロールする。

【0018】前記対物レンズ131はDVD-ROMフォーマットに適した開口数、例えば開口数0.6を有し、入射された第1及び第2光I、IIを各々集束させ、前記光ディスク100a、100bに各々集束させる。ここで、第1及び第2光源111、121から照射された光が厚さの相異なる前記光ディスク100a、100bのそれぞれの記録面に光スポットを形成するために、前記対物レンズ131として環状遮蔽型レンズを採用したり、別の光制御手段を採用する。この環状遮蔽型レンズと光制御手段は本出願人により提案された米国特許

第5, 665, 957号(特許日: 1997年9月9日、発明の名称: LENS DEVICE COMPRISING LIGHT BLOCKING MEANS AND AN OPTICAL PICKUP APPARATUS USING THE LENS DEVICE)、米国特許第5, 822, 135号(特許日: 1998年10月13日、発明の名称: LENS DEVICE INCLUDING A LIGHT CONTROLLING MECHANISM AND AN OPTICAL PICKUP APPARATUS USING A LENS DEVICE)、米国特許第5, 909, 424号(特許日: 1999年6月1日、発明の名称: OPTICAL PICKUP DEVICE AND METHOD TO READ FROM AND RECORD INFORMATION TO DISKS OF DIFFERENT THICKNESSES)、米国特許第5, 987, 924号(特許日: 1999年11月23日、発明の名称: LENS MOLD AND METHOD OF MANUFACTURING A LENS)に開示されているので、その詳細な説明は略す。

【0019】前記メイン光検出器140は前記光ディスク100a、100bから各々反射され、前記対物レンズ131、第2及び第1ビームスプリッタ133、113及び受光レンズ137を経て入射された光を受光する。前記受光レンズ137は前記第1ビームスプリッタ113と光検出器140との間に配置され、非点収差法によりフォーカス誤差信号を検出するのに適するように非点収差を発生する。前記メイン光検出器140は受光された光から誤差信号及び情報信号を検出する。このような誤差信号及び情報信号を検出するために、前記メイン光検出器140は図4のように光学的構成を有する。

【0020】図4を参照すれば、メイン光検出器140は4つの分割領域A、B、C及びDに区画された第1光検出器141と、この第1光検出器141の両側に各々配置され、各々二つの分割領域E1、E2及びF1、F2に区画された第2及び第3光検出器143、145を含む。これは後述する差動プッシュプル法(Differential Push-Pull; DPP法)で誤差信号を検出するためである。

【0021】前記メイン光検出器140はDVD-ROMなどの薄い光ディスク100aに対する情報の再生時には位相差法(Differential Phase Detection; DPP法)でトラック誤差信号を検出し、非点収差法でフォーカス誤差信号を検出する。そして、CD-RW等の厚い光ディスク100bに対する情報の記録時には差動プッシュプル法でトラック誤差信号を検出し、非点収差法でフォーカス誤差信号を検出する。そして、光ディスク100bに対する情報の再生時には3ビーム方法でトラック誤差信号を検出し、非点収差法でフォーカス誤差信号を検出する。ここで、前記CD-RW光ディスク100bに記録時、DPP法を用いるのは、光ディスクのチルトと、対物レンズ131のシフトによって発生される光分布差と、記録時回折格子123により回折された±1次回折ビームのうち1つは記録された所に、他の1つは記録されない所に位置される時、反射率の差によるトラッキングオフセットの発生を防止するためである。

【0022】また、本発明に係る光ピックアップ装置は光路上に第1及び第2コリメータレンズ125、135をさらに含むことが望ましい。前記第1及び第2コリメータレンズ125、135は各々光ディスク100からの前記第1光源111及び第2光源121の光学的焦点距離を設定できるように入射光を集束させる。前記第1コリメータレンズ125は前記第2光源121と前記第2ビームスプリッタ133との間の光路上に配置され、前記第2光源121から照射された発散光を一次に集束させる。この第1コリメータレンズ125は光学的焦点距離を縮めて前記第2光源121から照射された光が高い光効率を要するCD-RWに合わせるためである。そして、前記第2コリメータレンズ135は前記第1ビームスプリッタ113と第2ビームスプリッタ133との間の光路上に配置されて光ディスク100に向かう光を平行光にする。

【0023】

【発明の効果】前述したように構成された本発明の実施形態に係る互換型光ピックアップ装置は、記録のために約0.5以上の高開口数及び高い光効率を要するCD-RWを記録媒体として採用しうる。また、立方構造のビームスプリッタに比べて安価の平板型構造の第1及び第2ビームスプリッタを採用することによって、低コスト化をなし得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来の互換型光ピックアップ装置の光学的配置を示す概略的な図面である。

【図2】 図1の可変絞りを概略的に示す図面である。

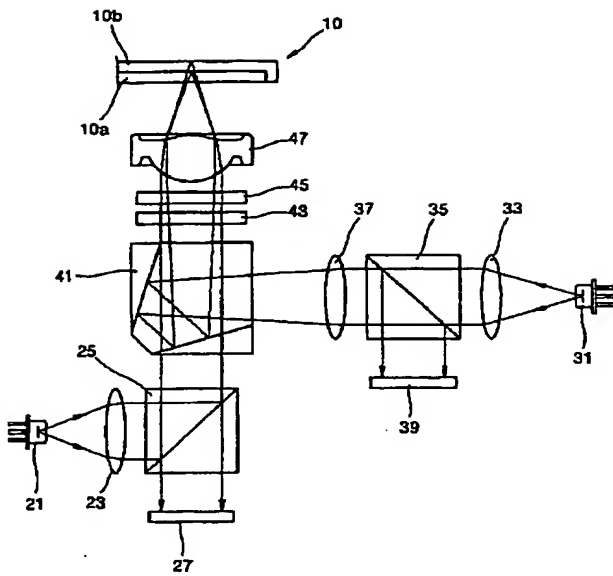
【図3】 本発明の実施形態に係る互換型光ピックアップ装置の光学的配置を示す概略的な図面である。

【図4】 図3の光検出器の構造を示す概略的な平面図である。

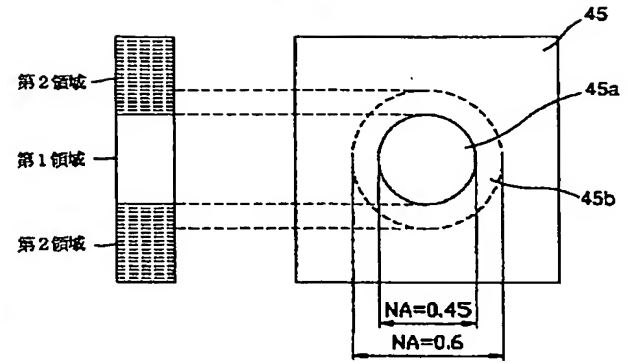
【符号の説明】

- 100、100a、100b 光ディスク
- 111 第1光源
- 113 第1ビームスプリッタ
- 121 第2光源
- 123 回折格子
- 125 第1コリメータレンズ
- 127 光検出器
- 131 対物レンズ
- 133 第2ビームスプリッタ
- 135 第2コリメータレンズ
- 137 受光レンズ
- 140 メイン光検出器
- 141 第1光検出器
- 143 第2光検出器
- 145 第3光検出器
- I 第1光
- II 第2光

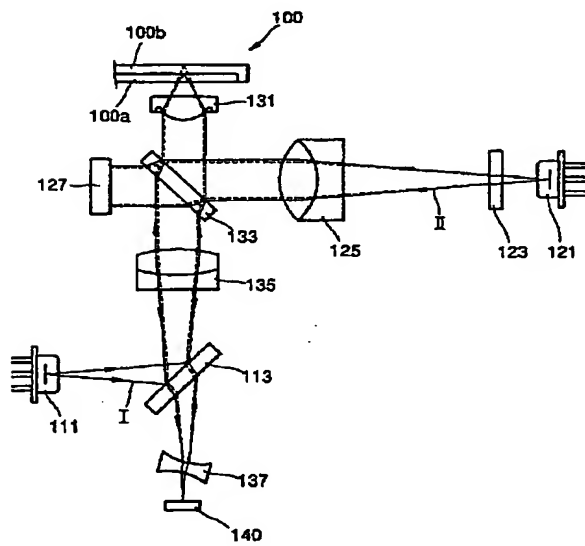
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

